



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 1 日
Date of Application:

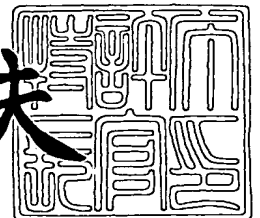
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 8 3 2 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 0 8 3 2 3]

出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s): アイシン精機株式会社

2 0 0 3 年 9 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 7 1 9 7



【書類名】 特許願

【整理番号】 TY02-7156

【提出日】 平成15年 4月11日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B60R 21/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 遠藤 知彦

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 里中 久志

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 久保田 有一

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 松井 章

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 岩切 英之

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 杉山 享

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 河上 清治

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 岩▲崎▼ 克彦

**【発明者】****【住所又は居所】** 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内**【氏名】** 片岡 寛暁**【発明者】****【住所又は居所】** 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内**【氏名】** 田中 優**【発明者】****【住所又は居所】** 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内**【氏名】** 岩田 良文**【特許出願人】****【識別番号】** 000003207**【氏名又は名称】** トヨタ自動車株式会社**【特許出願人】****【識別番号】** 000000011**【氏名又は名称】** アイシン精機株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100070150**【弁理士】****【氏名又は名称】** 伊東 忠彦**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 002989**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【ブルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駐車支援装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両周辺の実画像と共に表示される目標駐車枠を移動させることによりユーザによる目標駐車位置の設定が行われ、設定された目標駐車位置まで車両を自動的に導く駐車支援装置において、

ユーザによる過去の目標駐車位置の設定結果を利用して、前記目標駐車枠を初期表示することを特徴とする、駐車支援装置。

【請求項 2】 車庫入れ駐車時の駐車操作を支援する請求項 1 記載の駐車支援装置において、

設定された目標駐車位置まで駐車開始位置の車両を導くために必要な車両の移動量及び車両の向きの変化量を、制御パラメータとして算出する制御パラメータ算出手段と、

前記算出された制御パラメータを、前記算出された変化量に対応付けて記憶する記憶手段と、

駐車開始位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて、目標駐車位置を推定すると共に、該推定された目標駐車位置まで駐車開始位置の車両を導くために必要な車両の向きの変化量を推定する推定手段とを備え、

前記推定された変化量に応じた制御パラメータを記憶手段から読み出すと共に、該読み出された制御パラメータに基づいて、前記目標駐車枠を初期表示することを特徴とする、駐車支援装置。

【請求項 3】 前記推定手段は、車両の走行中、所定の走行距離毎に常時車両の向きの変化を算出及び記憶し、該記憶した車両の向きの変化に基づいて、前記変化量を推定する、請求項 2 記載の駐車支援装置。

【請求項 4】 車両周辺の実画像と共に表示される目標駐車枠を移動させることによりユーザによる目標駐車位置の設定が行われる、車庫入れ駐車を支援するための駐車支援装置において、

駐車開始位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて、目標駐車位置まで駐車開始位置の車両を導くために必要な車両の移動量及び車両の向きの変化量を、制



御パラメータとして推定する推定手段と、

前記推定された制御パラメータに基づいて、前記目標駐車枠の初期表示位置を決定する初期位置決定手段とを備え、

前記推定手段が、車両の走行中、所定の走行距離毎に常時車両の向きの変化を算出及び記憶し、該記憶した車両の向きの変化に基づいて、前記制御パラメータを推定することを特徴とする、駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両を目標駐車位置まで自動的に導く駐車支援制御を行う駐車支援装置に係り、より詳細には、ユーザが駐車目標位置を設定する際、駐車目標位置を指定するための目標駐車枠が表示モニタ上に表示される駐車支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、車両を目標駐車位置まで自動的に導く駐車支援制御を行う駐車支援装置において、駐車支援制御開始前に、表示モニタ上の車両周辺の実画像上に目標駐車枠を重畳表示することが知られている（例えば、特許文献1参照）。この従来の駐車支援装置では、ユーザが調整摘みを操作することにより目標駐車枠の位置を表示モニタ上で変更することで、目標駐車位置の指定が可能とされている。

【0003】

【特許文献1】

特開平11-208420号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ユーザが駐車目標位置を設定する際、表示モニタ上には、駐車目標位置を指定するための目標駐車枠が、所定のデフォルト位置やシステム演算による推定位置で初期表示される。しかしながら、目標駐車枠は、必ずしも常時、全

てのユーザが駐車したいと思う位置（向きを含む）に初期表示されるわけではない。これは、駐車目標位置に対する駐車開始位置の関係が、個々の運転者の運転特性によって異なることに起因して、目標駐車枠の初期位置の推定精度に一定の限界があることに基づく。従って、目標駐車枠の初期位置が、ユーザの慣れた駐車目標位置に対する駐車開始位置の関係に対応していない場合、ユーザは、毎回同じように目標駐車枠の位置合わせが必要となるという不便を強いられてしまう。

【0005】

そこで、本発明は、個々の運転者の運転特性に対応する位置（向きを含む）に目標駐車枠を初期表示することができる、駐車支援装置の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、請求項1に記載する如く、車両周辺の実画像と共に表示される目標駐車枠を移動させることによりユーザによる目標駐車位置の設定が行われ、設定された目標駐車位置まで車両を自動的に導く駐車支援装置において、

ユーザによる過去の目標駐車位置の設定結果を利用して、前記目標駐車枠を初期表示することを特徴とする、駐車支援装置によって達成される。

【0007】

本発明において、ユーザによる目標駐車位置の設定は、車両周辺の実画像と共に表示される目標駐車枠（例えば、駐車枠や車両の外形を模した図形）を、実際の駐車枠に対応する位置（向きを含む）まで移動させることにより行われる。ここで、目標駐車枠の初期位置（向きを含む）は、その後のユーザによる移動調整が可能な限り不要となるように、個々のユーザ（運転者）の運転特性に対応していることが望ましい。これに対して、本発明では、駐車目標位置に対する駐車開始位置の関係が、個々のユーザでそれぞれ異なるが同一のユーザにおいては略一定の傾向を示すことに着目し、ユーザによる過去の目標駐車位置の設定結果を利用して目標駐車枠が初期表示される。従って、本発明によれば、個々のユーザの運転特性に対応する位置（向きを含む）に目標駐車枠を初期表示することが可能となり、この結果、目標駐車位置の設定時間が大幅に短縮化される。

【0008】

尚、過去の目標駐車位置の設定結果を利用して目標駐車枠を初期表示することは、前回以前に設定された目標駐車枠と同じ位置（向きを含む）に目標駐車枠を初期表示することであってよい。この場合、縦列駐車時にはその種類（左又は右側の縦列駐車）を考慮して、車庫入れ駐車時には、請求項2に記載する如く偏向角を考慮して、今回の目標駐車枠の初期表示の際に利用すべき前回以前の設定結果を選択してもよい。

【0009】

上記目的は、請求項2に記載する如く、車庫入れ駐車時の駐車操作を支援する請求項1記載の駐車支援装置において、

設定された目標駐車位置まで駐車開始位置の車両を導くために必要な車両の移動量及び車両の向きの変化量を、制御パラメータとして算出する制御パラメータ算出手段と、

前記算出された制御パラメータを、前記算出された変化量に対応付けて記憶する記憶手段と、

駐車開始位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて、目標駐車位置を推定すると共に、該推定された目標駐車位置まで駐車開始位置の車両を導くために必要な車両の向きの変化量を推定する推定手段とを備え、

前記推定された変化量に応じた制御パラメータを記憶手段から読み出すと共に、該読み出された制御パラメータに基づいて、前記目標駐車枠を初期表示することを特徴とする、駐車支援装置によっても達成される。

【0010】

本発明において、ユーザによる目標駐車位置の設定が終了した際、駐車目標位置に対する駐車開始位置の関係（即ち、設定された目標駐車位置まで駐車開始位置の車両を導くために必要な車両の移動量及び車両の向きの変化量（以下、この変化量を「偏向角」という）が、制御パラメータとして算出される。この算出された各制御パラメータは、ユーザの目標駐車位置の設定結果に基づくものであり、同ユーザの運転特性に対応していると考えられるため、次回以降の目標駐車位置の設定の際の目標駐車枠の初期表示に利用すべく記憶される。この際、算出さ

れた制御パラメータは、算出された偏向角（制御パラメータの1つでもある）に対応付けて記憶される。一方、本発明では、このようにして記憶された各制御パラメータに基づいて、目標駐車枠の初期表示を行う。従って、本発明によれば、ユーザによる過去の目標駐車位置の設定結果（即ち、過去の設定時に算出された制御パラメータ）に対応した位置（向きを含む）で目標駐車枠を初期表示することができるので、個々のユーザの運転特性に対応する位置（向きを含む）に目標駐車枠を初期表示することが可能となる。尚、目標駐車枠を初期表示する際に利用される制御パラメータは、駐車開始位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて推定される偏向角に応じて、記憶手段から読み出される。ここで、駐車目標位置に対する駐車開始位置の位置関係は、そのときの偏向角によって異なる。従って、本発明によれば、目標駐車枠を初期表示する際、推定された偏向角に応じて選択される適切な過去の目標駐車位置の設定結果が利用されるので、より確実にユーザの運転特性に対応する位置（向きを含む）に目標駐車枠を初期表示することが可能となる。

【0011】

また、請求項3に記載する如く、前記推定手段が、車両の走行中、所定の走行距離毎に常時車両の向きの変化を算出及び記憶し、該記憶した車両の向きの変化に基づいて、前記変化量を推定する場合には、車両がいつ駐車開始位置に停止しても偏向角の推定が可能である。即ち、偏向角の推定が常時可能となる。

【0012】

上記目的は、請求項4に記載する如く、車両周辺の実画像と共に表示される目標駐車枠を移動させることによりユーザによる目標駐車位置の設定が行われる、車庫入れ駐車を支援するための駐車支援装置において、

駐車開始位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて、目標駐車位置まで駐車開始位置の車両を導くために必要な車両の移動量及び車両の向きの変化量を、制御パラメータとして推定する推定手段と、

前記推定された制御パラメータに基づいて、前記目標駐車枠の初期表示位置を決定する初期位置決定手段とを備え、

前記推定手段が、車両の走行中、所定の走行距離毎に常時車両の向きの変化を

算出及び記憶し、該記憶した車両の向きの変化に基づいて、前記制御パラメータを推定することを特徴とする、駐車支援装置によっても達成される。

【0013】

本発明において、ユーザによる目標駐車位置の設定は、車両周辺の実画像と共に表示される目標駐車枠を、実際の駐車枠に対応する位置（向きを含む）まで移動させることにより行われる。ここで、目標駐車枠の初期位置（向きを含む）は、その後のユーザによる移動調整が可能な限り不要となるように、ユーザの運転特性に対応していることが望ましい。これに対して、本発明によれば、目標駐車枠の初期位置を決定する際に必要となる制御パラメータが、駐車開始位置に至るまでの車両の実際の走行状態に基づいて推定される。従って、本発明によれば、制御パラメータが、個々のユーザの運転特性によって異なる走行状態に基づいて推定されるので、個々のユーザの運転特性に対応する位置（向きを含む）に目標駐車枠を初期表示することが可能となる。また、本発明では、車両の走行中に、所定の走行距離毎に車両の向きの変化が常時算出及び記憶されているので、車両がいつ駐車開始位置に停止しても制御パラメータの推定（及び、それに伴う目標駐車枠の初期表示位置の決定）が可能である。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施例について図面を参照して説明する。

【0015】

図1は、本発明による駐車支援装置の一実施例を示すシステム構成図である。図1に示す如く、駐車支援装置は、電子制御ユニット12（以下、「駐車支援ECU12」と称す）を中心に構成されている。駐車支援ECU12は、図示しないバスを介して互いに接続されたCPU、ROM、及びRAM等からなるマイクロコンピュータとして構成されている。ROMには、CPUが実行するプログラム（後述する各計算式に対応するプログラムを含む）や、車両の所定の諸元値（ホイールベース長L、オーバーオールギア比 η 等）が格納されている。

【0016】

駐車支援ECU12には、高速通信バス等の適切なバスを介して、ステアリン

グホイール（図示せず）の舵角 H_a を検出する舵角センサ 16、及び、車両の速度 V を検出する車速センサ 18 が接続されている。車速センサ 18 は、各輪に配設され、車輪速に応じた周期でパルス信号を発生する車輪速センサであってよい。舵角センサ 16 及び車速センサ 18 の出力信号は、駐車支援 ECU 12 に対して供給される。

【0017】

駐車支援 ECU 12 には、リバースシフトスイッチ 50 及び駐車スイッチ 52 が接続されている。リバースシフトスイッチ 50 は、変速機レバーが後退位置に操作された場合にオン信号を出力し、それ以外の場合にオフ状態を維持する。また、駐車スイッチ 52 は、車室内に設けられ、ユーザによる操作が可能となっている。駐車スイッチ 52 は、常態でオフ状態に維持されており、ユーザの操作によりオン状態となる。駐車支援 ECU 12 は、リバースシフトスイッチ 50 の出力信号に基づいて車両が後退する状況にあるか否かを判別すると共に、駐車スイッチ 52 の出力信号に基づいてユーザが駐車支援を必要としているか否かを判別する。

【0018】

駐車支援 ECU 12 には、車両後部のバンパ中央部に配設されたバックモニタカメラ 20、及び、車室内に設けられた表示モニタ 22 が接続されている。バックモニタカメラ 20 は、車両後方の所定角度領域における風景を撮影する CCD カメラであり、その撮影した画像信号を駐車支援 ECU 12 に供給する。駐車支援 ECU 12 は、リバースシフトスイッチ 50 及び駐車スイッチ 52 が共にオン状態にある場合に、表示モニタ 22 上にバックモニタカメラ 20 の撮像画像を表示させる。このとき、表示モニタ 22 上には、図 2（車庫入れ駐車用の画面）に示すように、撮像画像上に目標駐車枠が重畳表示されると共に、駐車目標位置設定用のタッチスイッチが表示される。

【0019】

駐車目標位置設定用のタッチスイッチには、目標駐車枠を上下左右方向の並進移動及び回転移動させるためのタッチスイッチ、目標駐車枠を車軸中心に左右反転させる左右切替スイッチ、実行すべき駐車の種類を指定するための駐車選択ス

イチ、及び、目標駐車枠の位置（向きを含む）の確定を行うための確定スイッチが含まれてよい。これらの各タッチスイッチは、その目的に応じて適切な段階で表示モニタ 22 上に表示される。

【0020】

目標駐車枠は、図 3 で破線により示すように、実際の駐車枠や車両の外形を模した図形であってよい。目標駐車枠は、また、その位置及び向きがユーザにより視認可能である形態を有し、車庫入れ駐車用の表示と縦列駐車用の表示の 2 種類が用意されてよい。表示モニタ 22 上での目標駐車枠の座標値は、目標駐車枠の位置及び向きを表わす座標系で管理されている。具体的には、表示モニタ 22 上での目標駐車枠の位置は、図 3 に示すように、車軸に相当する表示モニタ 22 上の軸を Z_m 軸とし、当該 Z_m 軸に直交する軸を X_m 軸とした表示モニタ 22 上の 2 次元座標系で表現され、例えば、目標駐車枠上の基準点 A の位置の座標 (X_m , Z_m) として表現される。また、表示モニタ 22 上での目標駐車枠の向きは、 Z_m 軸に対する目標駐車枠の基準ライン B の傾き θ_m により管理されている。尚、縦列駐車の場合は傾けるべき車両の角度が既知（即ち、ゼロ）であるので、縦列駐車用の目標駐車枠の向きは、ユーザが変更できないものであってよい（即ち、 θ_m は、座標値 X_m の正負の符号に依存して正負の符号のみが変化する固定値）。以下、表示モニタ 22 上での目標駐車枠の位置及び向きを規定する (X_m , Z_m , θ_m) を表示パラメータと称する。

【0021】

ユーザは、駐車目標位置設定用のタッチスイッチを用いて、表示モニタ 22 上で目標駐車枠を移動させる（即ち、表示パラメータ (X_m , Z_m , θ_m) の各値を変更させる）ことで、目標駐車枠を実際の駐車枠に適合させる設定操作を表示モニタ 22 上で行う。即ち、ユーザは、タッチスイッチを用いて、表示モニタ 22 上で目標駐車枠を上下左右方向の並進移動及び回転移動させることで、目標駐車枠の位置（車庫入れ駐車用の目標駐車枠の場合、向きを含む）を実際の駐車枠の位置（向きを含む）に適合させる。このようにして位置（向きを含む）が調整された目標駐車枠は、ユーザが例えば確定スイッチを押すことにより、最終的な目標駐車枠として確定される（即ち、ユーザによる駐車目標位置の設定が完了す

る)。

【0022】

このようにして、最終的な目標駐車枠の位置（向きを含む）が確定される（即ち、表示パラメータ (X_m, Z_m, θ_m) の各値が確定される）と、駐車支援 ECU 12 は、図 4 に示すように、駐車目標位置に対する駐車開始位置の関係、即ち、駐車開始位置から駐車目標位置まで移動すべき車両の移動量 (X_c, Z_c) 及び駐車開始位置から駐車目標位置まで傾けるべき車両の角度 θ を算出する（以下、 (X_c, Z_c, θ) を「制御パラメータ」と称する）。この制御パラメータ (X_c, Z_c, θ) は、図 4 に示すように、車両の後軸中心を原点として、車幅方向を X 軸、車両前後方向を Z 軸とする実際の 2 次元座標系で定義されている。この制御パラメータの各値 (X_c, Z_c, θ) は、上述の表示パラメータの各値 (X_m, Z_m, θ_m) と一対一に対応している。従って、表示パラメータの各値 (X_m, Z_m, θ_m) が決定されると、所定の変換式を用いて、制御パラメータの各値 (X_c, Z_c, θ) の算出が可能であり、逆も同様である。尚、この変換式は、バックモニタカメラ 20 の搭載位置やバックモニタカメラ 20 の広角レンズのレンズ特性等を考慮して予め決定することができる。また、縦列駐車の場合、傾けるべき車両の角度が既知（即ち、ゼロ）であるので、制御パラメータ θ の算出は不要である。

【0023】

このようにして駐車目標位置に対する制御パラメータ (X_c, Z_c, θ) が決定されると、駐車支援 ECU 12 は、当該制御パラメータ (X_c, Z_c, θ) に基づいて、現在の車両位置から駐車目標位置まで車両を導く目標軌跡を演算すると共に、目標軌跡上の各位置で転舵されるべき車輪の目標転舵角を演算する。

【0024】

更に、制御パラメータ (X_c, Z_c, θ) が決定されると、駐車支援 ECU 12 は、制御パラメータ (X_c, Z_c, θ) を所定の書き換え可能な記憶手段 12a（例えば、駐車支援 ECU 12 の RAM）に記憶する。このとき、制御パラメータ (X_c, Z_c, θ) は、車庫入れ駐車の場合と縦列駐車の場合とで別々に記憶・管理される。

【0025】

具体的には、車庫入れ駐車の場合、図5に示すように、駐車目標位置に対して傾けるべき車両の角度 θ （以下、この制御パラメータを「偏向角 θ 」という）に応じて、制御パラメータ（ X_c ， Z_c ）の各値が分類されて記憶される。本実施例では、図5に示すように、偏向角 θ の範囲が0度から正負の方向に10度毎に設定されている。尚、図5中の偏向角 θ の符号は、図中左向き（即ち、車軸に対して反時計回り）に車両が偏向している場合を正としている。従って、本実施例の記憶手段12aには、偏向角 θ の各範囲に応じて18組の制御パラメータ（ X_c ， Z_c ）が記憶されている（即ち、（ X_{c1} ， Z_{c1} ）～（ X_{c18} ， Z_{c18} ））。尚、制御パラメータ（ X_c ， Z_c ）が偏向角 θ の符号の相異によって別々に管理されているのは、駐車目標位置に対する駐車開始位置の関係が左右逆の車庫入れ駐車を行う場合でそれぞれ異なる傾向にあるという、一般的な運転者の運転特性を考慮したためである。

【0026】

また、縦列駐車の場合、偏向角 θ がゼロであるので、制御パラメータ X_c の符号（車軸に対して左側を正とする）に応じて、制御パラメータ（ X_c ， Z_c ）が分類されて記憶される。即ち、本実施例の記憶手段12aには、 X_c の符号が異なる2組の制御パラメータ（ X_c ， Z_c ）のみが記憶されている（即ち、（ X_{c1} ， Z_{c1} ）及び（ X_{c2} ， Z_{c2} ）、但し、 $X_{c1} \cdot X_{c2} < 0$ ）。ここで、制御パラメータ（ X_c ， Z_c ）が X_c の符号の相異によって別々に管理されているのは、上述と同様に、駐車目標位置に対する駐車開始位置の関係が左右逆の縦列駐車を行う場合でそれぞれ異なる傾向にあるという、一般的な運転者の運転特性を考慮したためである。

【0027】

従って、駐車支援ECU12は、表示モニタ22上で目標駐車枠の位置が確定される毎（即ち、ユーザによる駐車目標位置の設定が完了する毎）に、制御パラメータ（ X_c ， Z_c ， θ ）を算出し、車庫入れ駐車の場合は、偏向角 θ の値に応じて制御パラメータ（ X_c ， Z_c ）を更新・記憶すると共に、縦列駐車の場合は、 X_c の符号に応じて制御パラメータ（ X_c ， Z_c ）を更新・記憶する。このよ

うにして記憶手段 12a に更新・記憶された制御パラメータ (X_c , Z_c) (又は、制御パラメータ (X_c , Z_c , θ)) は、図 6 を参照して以下に詳説するように、次回以後に行われる駐車目標位置の設定の際、目標駐車枠の初期位置を決定するために利用される。尚、“目標駐車枠の初期位置”とは、ユーザが表示モニタ 22 上で駐車目標位置を設定する際に表示モニタ 22 上に最初に表示される“目標駐車枠の位置 (向きを含む)”を指す。

【0028】

図 6 は、目標駐車枠の初期位置を適切に決定すべく、本実施例の駐車支援 ECU 12 が駐車支援制御の前処理として実行する処理ルーチンのフローチャートである。本処理ルーチンは、車両が停止状態となり、リバースシフトスイッチ 50 及び駐車スイッチ 52 が共にオン状態とされた際に起動される。

【0029】

ステップ 100 では、先ず、車庫入れ駐車及び縦列駐車 of 何れかを実行すべきかをユーザに選択させるため、表示モニタ 22 上に駐車選択スイッチを表示する処理が実行される。車庫入れ駐車が選択された場合には、ステップ 200 以後の処理が実行され、縦列駐車が選択された場合には、ステップ 300 以後の処理が実行される。

【0030】

ステップ 200 では、駐車開始位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて、駐車目標位置に対して傾けるべき車両の偏向角 θ を推定する処理が実行される。尚、この処理の詳細については、後述する。また、以下の説明において、走行状態に基づいて推定された偏向角について、説明上他の概念の偏向角 θ に対して特に区別する必要がある場合には、下付き文字を付して偏向角 θ_{est} と示す。

【0031】

続くステップ 210 では、上記ステップ 200 で推定された偏向角 θ_{est} に応じて、記憶手段 12a から制御パラメータ (X_c , Z_c) を読み出す処理が実行される。このとき、駐車支援 ECU 12 は、図 5 に示すようなマップを用いて、推定された偏向角 θ_{est} の属する偏向角 θ の範囲を特定すると共に、当該偏向角 θ の範囲に応じた制御パラメータ (X_c , Z_c) を記憶手段 12a から抽出

する。

【0032】

続くステップ220では、上記ステップで導出された制御パラメータ (X_c , Z_c , θ_{est}) に対応する表示パラメータ (X_m , Z_m , θ_m) を算出すると共に、当該算出された表示パラメータ (X_m , Z_m , θ_m) に基づく位置及び向きで表示モニタ22上に目標駐車枠を表示する処理が実行される。即ち、本ステップ220において、車庫入れ駐車用の目標駐車枠の初期位置が決定される。また、本ステップ220では、目標駐車枠を左右反転させる機能を有する左右切替スイッチを表示する処理が更に実行されてよい。

【0033】

続くステップ230では、確定スイッチがユーザにより押されるまでに、目標駐車枠の初期位置に対するユーザの調整が実行されたか否かが判断される。目標駐車枠の初期位置に対するユーザの調整が実行された場合には、調整・確定後の表示パラメータ (X_m' , Z_m' , θ_m') に対応する制御パラメータ (X_c' , Z_c' , θ') を上述の如く新たに算出し、算出した偏向角 θ' に応じて、算出した制御パラメータ (X_c' , Z_c') を記憶手段12aに更新・記憶して、ステップ240に進む。一方、目標駐車枠の初期位置に対するユーザの調整が実行されずに確定スイッチが押された場合には、目標駐車枠の初期位置がユーザの意図に合致したものであったと判断できるため、更新・記憶処理が実行されることなく、ステップ240に進む。

【0034】

尚、本ステップ230において、代替的に、確定スイッチが押されるまでの、目標駐車枠に対するユーザの調整回数（即ち、タッチスイッチの操作回数）や目標駐車枠の移動量が所定の閾値よりも大きいかが判断されてもよい。この場合、例えばユーザの調整回数が4, 5回程度であれば、目標駐車枠の初期位置がユーザの意図にある程度合致したものであったと判断できるため、目標駐車枠の初期位置の更新・記憶処理が実行されることなく、ステップ240に進む。

【0035】

また、本ステップ230において、上記ステップ220で表示モニタ22上に

表示された左右切替スイッチが操作された場合、駐車支援 ECU 12 は、上記ステップ 200 で推定された偏向角 θ_{est} とは符号のみが異なる偏向角 θ_{est}'' に対応した制御パラメータ (X_c , Z_c) を読み出すと共に、表示モニタ 22 上に目標駐車枠を当該制御パラメータ (X_c , Z_c , θ_{est}'') に対応する位置及び向きで表示し直す。その後、上述の処理と同様、左右反転表示された目標駐車枠に対するユーザの調整が実行された場合には、調整・確定後の表示パラメータ (X_m' , Z_m' , θ_m') に対応する制御パラメータ (X_c' , Z_c' , θ') を上述の如く新たに算出し、算出した制御パラメータ (X_c' , Z_c') を偏向角 θ' に応じて記憶手段 12a に更新・記憶して、ステップ 240 に進む。

【0036】

続くステップ 240 では、上記ステップ 230 で算出された制御パラメータ (X_c' , Z_c' , θ') に基づいて、現在の車両位置 (即ち、駐車開始位置) から駐車目標位置まで車両を導く目標軌跡を演算すると共に、目標軌跡上の各位置で転舵されるべき車輪の目標転舵角を演算し、駐車支援制御の前処理としての本処理ルーチンが終了される。尚、駐車支援 ECU 12 による目標軌跡の演算は、目標駐車枠の位置 (向きを含む) が確定する前、即ちユーザによる目標駐車枠の位置の変更毎に実行されてよい。この場合、駐車支援 ECU 12 は、目標軌跡の演算が不能であると判断した際、確定スイッチの表示をキャンセルし、例えば表示モニタ 22 上に「ガイドできません」なるメッセージを表示してもよい。

【0037】

上記ステップ 100 で縦列駐車が選択された場合には、ステップ 300 において、縦列駐車の種類を判断する処理、即ち、ユーザが左側に縦列駐車を行おうとしているか、若しくは、右側に縦列駐車を行おうとしているかを判断する処理が実行される。この判断は、単に上述の駐車選択スイッチに縦列駐車の種類を選択できる機能を持たせることにより、実現されてもよい。或いは、前回実行した縦列駐車の種類と同一であると推定判断してもよい。

【0038】

続くステップ 310 では、上記ステップ 300 で判断された縦列駐車の種類に

応じて、記憶手段 12a から制御パラメータ (X_c , Z_c) を読み出す処理が実行される。例えば、左側に縦列駐車を行おうとしていると判断された場合には、 X_c が正の符号の制御パラメータ (X_c , Z_c) が記憶手段 12a から読み出される。

【0039】

続くステップ 320 では、上記ステップ 310 で読み出された制御パラメータ (X_c , Z_c) に対応する表示パラメータ (X_m , Z_m , θ_m) (但し、 θ_m は X_c の符号に応じて正負が異なる所定の固定値) を算出すると共に、当該算出された表示パラメータ (X_m , Z_m) に基づく位置で目標駐車枠を表示モニタ 22 上に表示する処理が実行される。即ち、本ステップ 320 において、縦列駐車用の目標駐車枠の初期位置が決定される。また、本ステップ 320 では、目標駐車枠を左右反転させる機能を有する左右切替スイッチを表示する処理が更に実行されてよい。

【0040】

続くステップ 330 では、確定スイッチがユーザにより押されるまでに、目標駐車枠の初期位置に対するユーザの調整が行われたか否かを判断する処理が実行される。目標駐車枠の初期位置に対するユーザの調整が実行された場合には、調整・確定後の表示パラメータ (X_m' , Z_m') に対応する制御パラメータ (X_c' , Z_c') を上述の如く新たに算出し、算出した制御パラメータ (X_c' , Z_c') を X_c' の符号 (即ち、縦列駐車の種類) に応じて記憶手段 12a に更新・記憶して、ステップ 340 に進む。一方、目標駐車枠の初期位置に対するユーザの調整が実行されずに確定スイッチが押された場合には、目標駐車枠の初期位置がユーザの意図に合致したものであったと判断できるため、更新・記憶処理が実行されることなく、ステップ 340 に進む。

【0041】

尚、本ステップ 330 において、代替的に、確定スイッチが押されるまでの、目標駐車枠に対するユーザの調整回数 (即ち、タッチスイッチの操作回数) や目標駐車枠の移動量が所定の閾値よりも大きいかが判断されてもよい。

【0042】

また、本ステップ330において、上記ステップ320で表示モニタ22上に表示された左右切替スイッチが操作された場合、駐車支援ECU12は、上記ステップ310での判断とは異なる縦列駐車の種類に対応した制御パラメータ (X_c , Z_c) を読み出すと共に、表示モニタ22上に目標駐車枠を当該制御パラメータ (X_c , Z_c) に対応する位置で表示し直す。その後、上述の処理と同様、左右反転表示された目標駐車枠に対するユーザの調整が実行された場合には、調整・確定後の表示パラメータ (X_m' , Z_m') に対する制御パラメータ (X_c' , Z_c') を上述の如く新たに算出し、算出した制御パラメータ (X_c' , Z_c') を X_c' の符号に応じて記憶手段12aに更新・記憶して、ステップ340に進む。

【0043】

続くステップ340では、上記ステップ330で算出された制御パラメータ (X_c' , Z_c') に基づいて、現在の車両位置（即ち、駐車開始位置）から駐車目標位置まで車両を導く目標軌跡を演算すると共に、目標軌跡上の各位置で転舵されるべき車輪の目標転舵角を演算し、駐車支援制御の前処理としての本処理ルーチンが終了される。

【0044】

上述の駐車支援制御の前処理が終了すると、駐車支援ECU12による駐車支援制御が実行される。即ち、駐車支援ECU12は、車両が目標軌跡に沿って駐車目標枠内に導かれるように、自動操舵手段30、自動制動手段32及び自動駆動手段34を制御する。具体的には、運転者がブレーキペダルの踏み込み量を緩めることでクリープ力が発生し、車両の後退が開始すると、駐車支援ECU12は、駐車目標位置までの各車両位置において自動操舵手段30により車輪を自動的に目標転舵角だけ転舵させる。そして、最終的に車両が駐車目標位置に到達した際に、運転者に車両の停止を要求し（若しくは、自動制動手段32により車両を自動的に停止させ）、駐車支援制御が完了する。

【0045】

ところで、上述の目標駐車枠の初期位置は、駐車開始位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて推定することも可能である。しかしながら、駐車目標位置に

対する駐車開始位置の関係は、個々の運転者の運転特性によって異なるものである。このため、かかる推定手法では、必ずしも個々の運転者の運転特性を完全に反映することができず、目標駐車枠の初期位置が、ユーザの意図する駐車枠の位置（向きを含む）と一致しない場合もありうる。かかる場合、ユーザの意図する駐車枠に目標駐車枠を適合させるのに、ユーザが毎回同じようにタッチスイッチを操作しなければならず、位置合わせ操作が煩雑になるという不都合が生ずる。

【0046】

これに対して、本実施例によれば、上述の如く、目標駐車枠の初期位置を決定する際、過去のユーザによる目標駐車枠の設定結果が利用されている。具体的には、駐車目標位置の設定毎に、上記ステップ230及びステップ330において、ユーザによる目標駐車枠の設定結果が記憶手段12aに随時更新・記憶されるので、記憶手段12a内の制御パラメータが、ユーザ特有の駐車目標位置に対する駐車開始位置の関係に対応していくことになる。従って、本実施例によれば、ユーザ特有の駐車目標位置に対する駐車開始位置の関係に対応した制御パラメータが、上記ステップ210及びステップ310において読み出されることになり、個々のユーザの運転特性に対応した目標駐車枠の初期表示が可能となる。この結果、本実施例によれば、毎回同じように目標駐車枠の調整を行う必要をユーザに強いることがなく、駐車目標位置を設定するのに要する時間を大幅に短縮することができる。

【0047】

また、本実施例では、上述の如く、車庫入れ駐車の場合には偏向角 θ に応じて目標駐車枠の設定結果が随時更新・記憶され、縦列駐車の場合には縦列駐車の種類（左又は右側の縦列駐車）に応じて目標駐車枠の設定結果が随時更新・記憶されている。従って、運転者の運転特性をより一層反映した目標駐車枠の初期位置の決定が可能となり、この結果、駐車目標位置を設定するのに要する時間を大幅に短縮することができる。

【0048】

尚、本実施例では、車庫入れ駐車の場合において、10度毎の偏向角 θ で制御パラメータを記憶・管理するものであったが、より細分化することも可能であり

、或いは、縦列駐車の場合と同様に、偏向角 θ の正負の符号に応じて制御パラメータを記憶・管理することも可能である。この後者の場合、記憶手段 12a には、偏向角 θ の正負の符号に応じて 2 組の制御パラメータが記憶されることになる。

【0049】

次に、上記ステップ 200 において実行される偏向角 θ の推定方法について詳説する。ここで、偏向角 θ とは、上述の如く、駐車目標位置での車両（車両前後軸）の向きと駐車開始位置での同車両（車両前後軸）の向きとのなす角度として定義される。本実施例では、偏向角 θ は、所定の位置から駐車開始位置に至るまでの車両の向きの変化（以下、これを「首振り角 α 」と称する）に基づいて推定される。

【0050】

図 7 は、本実施例による偏向角 θ の推定方法の説明図である。図 7 に示すように、車庫入れ駐車が実施される場合、車両は、一般的に、略直進状態で駐車目標位置付近まで到達し、駐車目標位置付近から駐車目標位置から遠ざかる方向に向きを変え、駐車開始位置に至ると想定される。ここで、図 7 に示すように、車両が、駐車目標位置に対して垂直に直進していた場合、偏向角 θ は、ユーザがハンドルを切る前の位置から駐車開始位置に至るまでの車両の向きの変化（即ち、首振り角 α ）を用いて、（偏向角 $\theta_{est} = 90 - \text{首振り角 } \alpha$ ）として求めることができる。尚、首振り角 α は、反時計回り方向を正とし、時計回り方向を負として定義される。従って、首振り角 α が負の場合には、偏向角 θ は負の値であり、（偏向角 $\theta_{est} = -90 - \text{首振り角 } \alpha$ ）として算出される。従って、首振り角 α を推定することで、偏向角 θ の推定が可能となる。

【0051】

ここで、首振り角 α は、一般的に、車両の微小移動距離を ds とし、 γ を路面曲率（車両の旋回半径 R の逆数に相当）とすると、数 1 の式により算出することができる。この数 1 の式は、 βm 手前の位置から現地点に至るまでの車両の向きの変化として、首振り角 α を求めるものである。

【0052】

【数 1】

$$\alpha = \int_{-\beta}^0 \gamma \cdot ds$$

本実施例の駐車支援 ECU 12 は、数 1 の式を変形した以下の数 2 の式に基づいて、所定の移動距離（本例では、0.5 m）毎の微小首振り角 α_i を算出すると共に、算出した各微小首振り角 $\alpha_1 \sim k$ を総和して首振り角 α を算出する。

【0053】

【数 2】

$$\alpha = \sum_{i=1}^k \alpha_i, \quad \alpha_i = \int_{-0.5}^0 \gamma \cdot ds$$

この際、所定の移動距離（本例では、0.5 m）は、車速センサ 18 の出力信号（車輪速パルス）を時間積分することによって監視される。また、路面曲率 γ は、舵角センサ 16 から得られる舵角 H_a に基づいて決定され、例えば $\gamma = H_a / L \cdot \eta$ により演算される（ L はホイールベース長、 η は車両のオーバーオールギア比（車輪の転舵角に対する舵角 H_a の比）である）。尚、微小首振り角 α_i は、微小移動距離 0.01 m 毎に得られる路面曲率 γ に当該微小移動距離 0.01 を乗算し、これらの乗算値を移動距離 0.5 m 分積算することによって算出されてもよい。尚、路面曲率 γ と舵角 H_a との関係は、予め車両毎に取得された相関データに基づいて作成されたマップとして、駐車支援 ECU 12 の ROM に格納されていてよい。

【0054】

本実施例の駐車支援 ECU 12 は、車両が走行している間、舵角センサ 16 及び車速センサ 18 の出力信号に基づいて、微小首振り角 α_i を常時算出すると共に、算出した微小首振り角 α_i を記憶手段 12a に記憶している。即ち、駐車支援 ECU 12 は、車両が走行している間、車両の移動距離が 0.5 m に達する度

に当該移動距離における微小首振り角 α_i を算出しており、記憶手段 12a には、少なくとも直前に算出された微小首振り角 α_{14} から 13 回前に算出された微小首振り角 α_1 までの微小首振り角 $\alpha_1 \sim 14$ が記憶されている。従って、記憶手段 12a 内のデータは、車両が移動距離 0.5m だけ移動する度に、新たに算出された微小首振り角 α_i により更新され、記憶手段 12a には、少なくとも最新の 14 回分の微小首振り角 $\alpha_1 \sim 14$ (即ち、直近の 7m の区間での微小首振り角 $\alpha_1 \sim 14$) が常時記憶されている。

【0055】

尚、記憶手段 12a に記憶されている微小首振り角データは、イグニッションスイッチがオフにされた時点で全て消去される。従って、記憶手段 12a には、イグニッションスイッチがオンとなり車両が走行し始めた際に、微小首振り角データが随時記憶されていき、車両が 7m 走行した後は、記憶手段 12a は、最新の 14 回分の微小首振り角 $\alpha_1 \sim 14$ が常時記憶された状態となる。

【0056】

本実施例の駐車支援 ECU 12 は、偏向角 θ の推定が必要となった際 (例えば、車両が駐車開始位置に停止した際)、記憶手段 12a から最新の 14 回分の微小首振り角 $\alpha_1 \sim 14$ を読み出すと共に、これらの微小首振り角 $\alpha_1 \sim 14$ を足し合わせることににより、偏向角 θ の推定に必要な首振り角 α (この場合、7m 手前から略現地点まで移動した際の、車両の向きの変化) を算出する。そして、駐車支援 ECU 12 は、推定した首振り角 α の符号に応じて、選択的に (偏向角 $\theta_{est} = 90 - \text{首振り角 } \alpha$) 及び (偏向角 $\theta_{est} = -90 - \text{首振り角 } \alpha$) の何れかの式を用いて、偏向角 θ_{est} を算出する。

【0057】

このように、本実施例によれば、車両の走行中から微小首振り角 α_i の算出・記憶処理が実行されているため、偏向角 θ の推定が常時可能な状態を実現することができる。即ち、本実施例によれば、車両がいつ停止しても、偏向角 θ の推定が可能となる。また、本実施例では、上述の如く、首振り角 α は、“停止位置に至る約 7m 手前からの車両の向きの変化” として算出されている。ここで、7m という数値は、駐車開始位置に至る際、駐車開始位置の手前約 7m 以内でハンド

ルを切り始めるという、運転者の運転特性に基づくものである。従って、本実施例によれば、偏向角 θ の算出の際に運転者の運転特性が反映されるので、車両の直進状態を判定することなく、高い精度で偏向角 θ の推定が可能となる。尚、本発明は、特にこの 7 m という数値に限定されるものでなく、この数値は $7\text{ m} \pm 2\text{ m}$ の範囲内で変更されてもよい。同様に、微小首振り角 α_i に対応する 0.5 m という移動距離についても、0.25 m や 1.0 m といった他の適切な数値であってもよい。

【0058】

尚、上述の実施例において、駐車支援 ECU 12 は、偏向角 θ の推定が必要となった際、代替的に、記憶手段 12 a から読み出した最新の 14 回分の微小首振り角 $\alpha_1 \sim 14$ に、現在算出中の微小首振り角 α_0 を更に足し合わせることで、首振り角 α を算出してもよい。ここで、現在算出中の微小首振り角 α_0 は、前回の微小首振り角 α_{14} の算出地点から停止位置までの移動距離 ($< 0.5\text{ m}$) に、当該移動距離における路面曲率 γ を乗算することにより算出される。これにより、最新の微小首振り角 α_{14} の算出地点から 5 m に満たない地点で車両が停止した際、偏向角 θ の推定に必要な首振り角 α (この場合、少なくとも 7 m 手前から現地点まで移動した際の、車両の向きの変化) を精度良く算出することが可能となる。

【0059】

次に、本発明の第 2 実施例に係る駐車支援装置について説明する。本実施例の駐車支援装置は、駐車開始位置に至るまでの車両の走行状態に基づいて、上述と同様の推定手法により偏向角 θ を推定すると共に、更に、上述の制御パラメータ (X_c, Z_c) をも推定する。

【0060】

図 8 は、本発明による制御パラメータ (X_c, Z_c) の推定手法の説明図である。本実施例では、制御パラメータ X_c (即ち、駐車目標位置における車両の後軸中心の X 座標) は、

$$X_c = (L_1 + \Delta X + \eta) \cdot \cos \alpha - (\Delta Z - \xi) \cdot \sin \alpha \quad (\text{式 1})$$

として算出される。また、制御パラメータ Z (即ち、駐車目標位置における車両

の後軸中心のZ座標)は、

$$Z_c = (L_1 + \Delta X + \eta) \cdot \sin \alpha + (\Delta Z - \zeta) \cdot \cos \alpha \quad (\text{式2})$$

として算出される。

【0061】

ここで、図8に示すように、 L_1 は、車両の後軸中心から車両の前端部までの水平面内での距離[m]である。また、 η は、駐車目標位置に対して車両が垂直に近づく際の、車両の前後軸と駐車目標位置の前縁との横方向の間隔に相当する適合パラメータである。他言すると、 η は、駐車開始位置に至る直進状態の車両の前後軸から、駐車目標位置の同車両の前端部までの水平面内での距離[m]（駐車目標位置の車両の前後軸方向での距離）に相当する。本実施例では、適合パラメータ η は、運転者の運転特性を考慮して、 $\eta = 1.5 + \text{車幅} / 2$ として固定値に設定される。

【0062】

また、 ζ は、ステアリングを切り始める際（より正確には、微小首振り角 α_{14} の算出開始地点）の車両の後軸中心位置から、駐車目標位置の車両の前後軸までの水平面内での距離[m]（駐車目標位置の車両の幅方向での距離）に相当する適合パラメータである。本実施例では、適合パラメータ ζ は、 $\zeta = \alpha / 90 \times (R_{min} - 2.7) + 2.7$ として、首振り角 α に依存する可変値に設定される（ R_{min} は、車両の最小旋回半径）。これは、首振り角 α が大きいほど、駐車目標位置に対してより手前からステアリングを切り始めるという、運転者の運転特性に基づくものである。従って、首振り角 α が大きいほど、適合パラメータ ζ の値は大きくなる。

【0063】

また、上記式1及び式2において、 ΔX 及び ΔZ は、以下の数3の各式により算出される。

【0064】

【数 3】

$$\begin{aligned}
\Delta X &= 0.5 \cdot \sum_{i=1}^{14} \sin\left(\sum_{k=1}^{i-1} \alpha_k + \frac{1}{2} \cdot \alpha_i\right) \\
&= 0.5 \cdot \left[\sin\left(\frac{1}{2} \cdot \alpha_1\right) + \sin\left(\alpha_1 + \frac{1}{2} \cdot \alpha_2\right) + \sin\left(\alpha_1 + \alpha_2 + \frac{1}{2} \cdot \alpha_3\right) + \dots + \sin\left(\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_{13} + \frac{1}{2} \cdot \alpha_{14}\right) \right] \\
\Delta Z &= 0.5 \cdot \sum_{i=1}^{14} \cos\left(\sum_{k=1}^{i-1} \alpha_k + \frac{1}{2} \cdot \alpha_i\right) \\
&= 0.5 \cdot \left[\cos\left(\frac{1}{2} \cdot \alpha_1\right) + \cos\left(\alpha_1 + \frac{1}{2} \cdot \alpha_2\right) + \cos\left(\alpha_1 + \alpha_2 + \frac{1}{2} \cdot \alpha_3\right) + \dots + \cos\left(\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_{13} + \frac{1}{2} \cdot \alpha_{14}\right) \right]
\end{aligned}$$

なお、数 3 の各式において、0.5 という数値は、上述の所定の移動距離 0.5 [m] に対応している。

【0065】

本実施例の駐車支援 ECU 12 は、制御パラメータ (X_c , Z_c) の推定が必要となった際（例えば、車両が駐車開始位置に停止した際）、記憶手段 12a から最新の 14 回分の微小首振り角 $\alpha_1 \sim \alpha_{14}$ を読み出し、上記数 3 の式に基づいて、 ΔX 及び ΔZ を算出する。そして、駐車支援 ECU 12 は、算出した ΔX 及び ΔZ 並びに上述の各適合パラメータ等を用いて、上記式 1 及び式 2 に基づいて、制御パラメータ (X_c , Z_c) を算出する。

【0066】

ここで、本実施例においても、上述の実施例と同様、車両の走行中から微小首振り角 α_i の算出・記憶処理が常時実行されている。従って、本実施例によれば、車両がいつ停止しても、制御パラメータ (X_c , Z_c) の推定が可能となる。また、本実施例では、上述の如く、制御パラメータ (X_c , Z_c) は、運転者の運転特性に基づく適合パラメータ η 、 ζ を用いて算出されている。従って、本実施例によれば、制御パラメータ (X_c , Z_c) の推定の際に運転者の運転特性が反映されるので、高い精度で制御パラメータ (X_c , Z_c) の推定が可能となる。

【0067】

このようにして推定された制御パラメータ (X_c , Z_c) は、上述の実施例で

説明したような駐車目標位置の設定に対して、車庫入れ駐車用の目標駐車枠の初期位置を決定する際に利用される。即ち、本実施例の駐車支援 ECU 12 は、上述の如く推定した制御パラメータ (X_c , Z_c , θ_{est}) に対応する位置及び向きで、表示モニタ 22 上に目標駐車枠を初期表示する。この際、目標駐車枠の初期位置は、上述の如く高い精度で推定されているので、ユーザが何回もタッチスイッチを操作して目標駐車枠の調整を行なう必要がなく、駐車目標位置を設定するのに要する時間を大幅に短縮することができる。

【0068】

尚、本実施例は、上述の実施例と有効に組み合わせることが可能である。例えば、上述の実施例において、過去の設定結果に基づく制御パラメータ (X_c , Z_c) が存在しない場合（即ち、初回の設定時）、本実施例により推定された制御パラメータ (X_c , Z_c) がデフォルト値に代わって利用されてもよい。

【0069】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した各実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した各実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

【0070】

例えば、上述した実施例においては、記憶手段 12a には、各偏向角 θ の範囲に対して一組の制御パラメータ (X_c , Z_c) が更新・記憶されているが、複数組の制御パラメータ (X_c , Z_c) が記憶されてもよい（即ち、制御パラメータ (X_c , Z_c , θ) がデータベース化されてよい）。この場合、複数組の制御パラメータ (X_c , Z_c) の平均値 (X_{ave} , Z_{ave}) が駐車支援 ECU 12 により読み出されて、目標駐車枠の初期位置を決定する際に利用されてよい。

【0071】

また、上述した実施例においては、制御パラメータ (X_c , Z_c , θ) の算出後、偏向角 θ に応じて制御パラメータ (X_c , Z_c) が更新・記憶されているが、偏向角 θ に応じて、偏向角 θ を含む制御パラメータ (X_c , Z_c , θ) が更新・記憶される構成も可能である。この場合、上記ステップ 210 では、推定された偏向角 θ_{est} に応じて制御パラメータ (X_c , Z_c , θ) が記憶手段 12a

から読み出されてよい（この場合、 $\theta_{est} \neq \theta$ でありうる）。そして、続く上記ステップ220において、制御パラメータ（ X_c , Z_c , θ ）に対応する表示パラメータ（ X_m , Z_m , θ_m ）を算出すると共に、当該算出された表示パラメータ（ X_m , Z_m , θ_m ）に基づく位置及び向きで表示モニタ22上に目標駐車枠を表示する処理が実行されてよい。即ち、かかる構成では、車両の走行状態に基づいて推定される偏向角 θ_{est} は、記憶手段12aに記憶されている制御パラメータ（ X_c , Z_c , θ ）を読み出すためだけに用いられ、初期表示される際の目標駐車枠の向きを最終的に決定するのは、当該読み出された制御パラメータ θ （即ち、前回以前の目標駐車枠の確定時に算出された偏向角 θ ）となる。

【0072】

また、上述した実施例においては、偏向角 θ に応じて、若しくは、制御パラメータ X_c の符号に応じて、制御パラメータ（ X_c , Z_c ）を次回以降の目標駐車枠の初期表示のために更新・記憶するものであったが、偏向角 θ に応じて、若しくは、制御パラメータ X_c の符号に応じて、表示パラメータ（ X_m , Z_m , θ_m ）を記憶手段12aに更新・記憶することも当然に可能である。

【0073】

【発明の効果】

本発明によれば、個々の運転者の運転特性に対応する位置（向きを含む）に目標駐車枠を初期表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による駐車支援装置の一実施例を示すシステム構成図である。

【図2】

表示モニタ上に表示される駐車目標位置設定用のタッチパネルの一例を示す図である。

【図3】

撮像画像上に重畳表示される目標駐車枠の説明図である。

【図4】

図4（A）は、縦列駐車の場合の制御パラメータの説明図であり、図4（B）

は、車庫入れ駐車の場合の制御パラメータの説明図である。

【図 5】

偏向角 θ に応じて記憶・管理される制御パラメータの説明図である。

【図 6】

本実施例の駐車支援 ECU が駐車支援制御の前処理として実行する処理ルーチンのフローチャートである。

【図 7】

駐車開始位置に至る車両の経路、及び、本実施例による偏向角 θ （及び首振り角 α ）の推定方法の説明図である。

【図 8】

本発明による制御パラメータ (X_c , Z_c) の推定手法の説明図である。

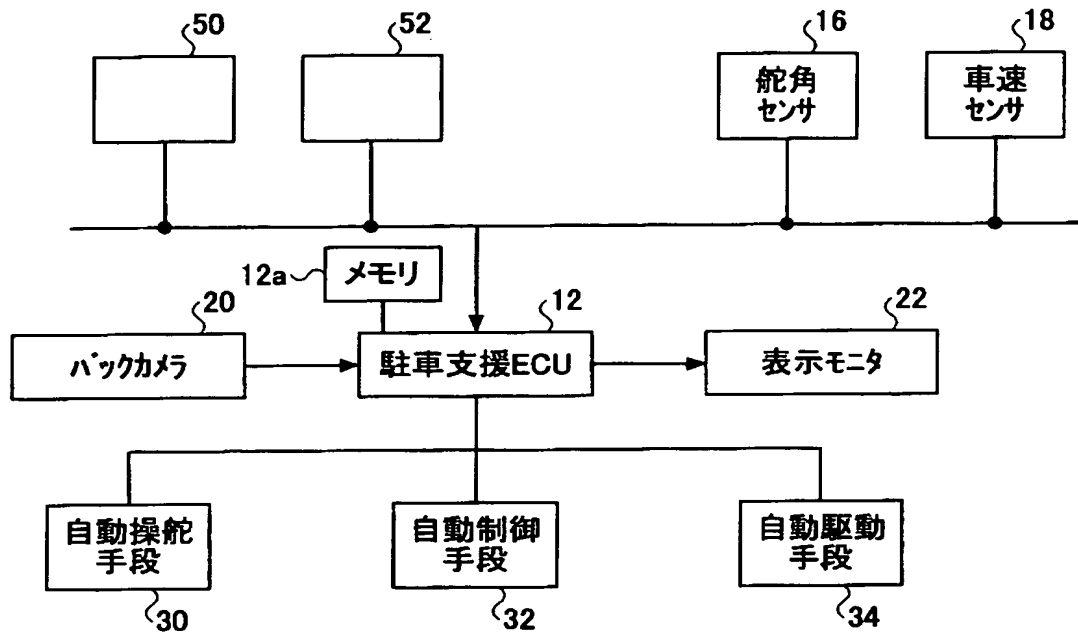
【符号の説明】

- 12 駐車支援 ECU
- 12a 記憶手段
- 20 バックモニタカメラ
- 22 表示モニタ
- 30 自動操舵手段
- 32 自動制動手段
- 50 リバースシフトスイッチ
- 52 駐車スイッチ

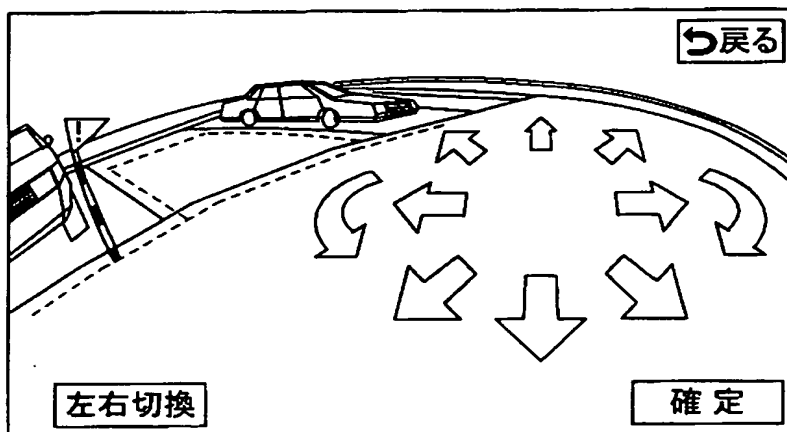
【書類名】

図面

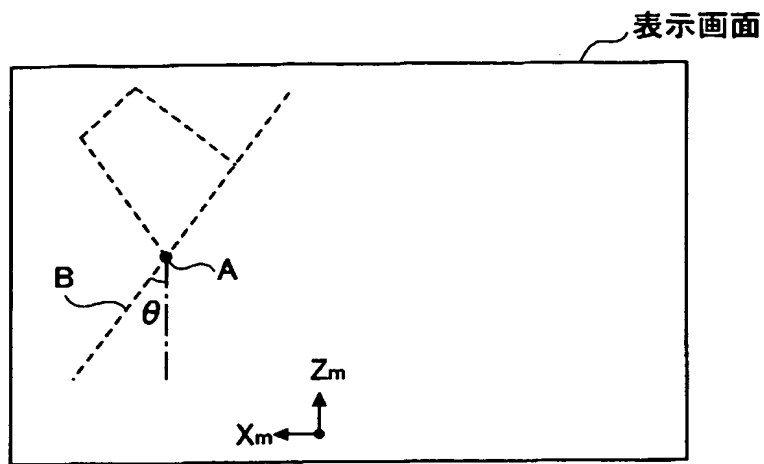
【図 1】



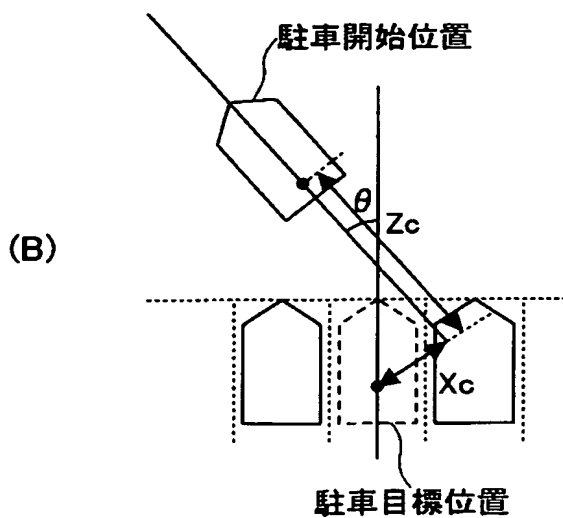
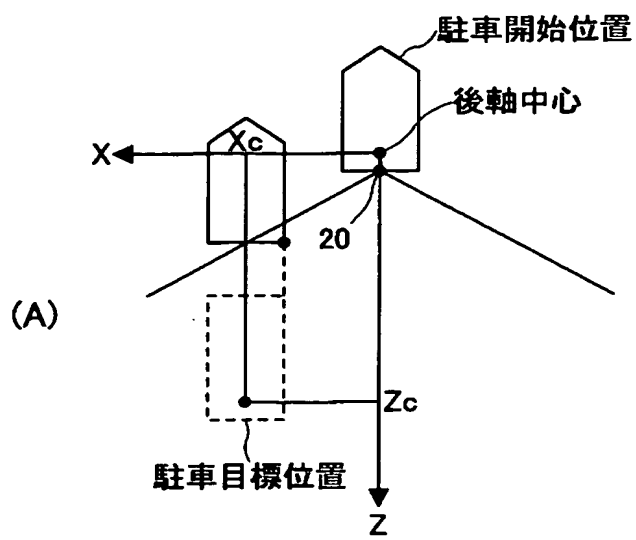
【図 2】



【図 3】



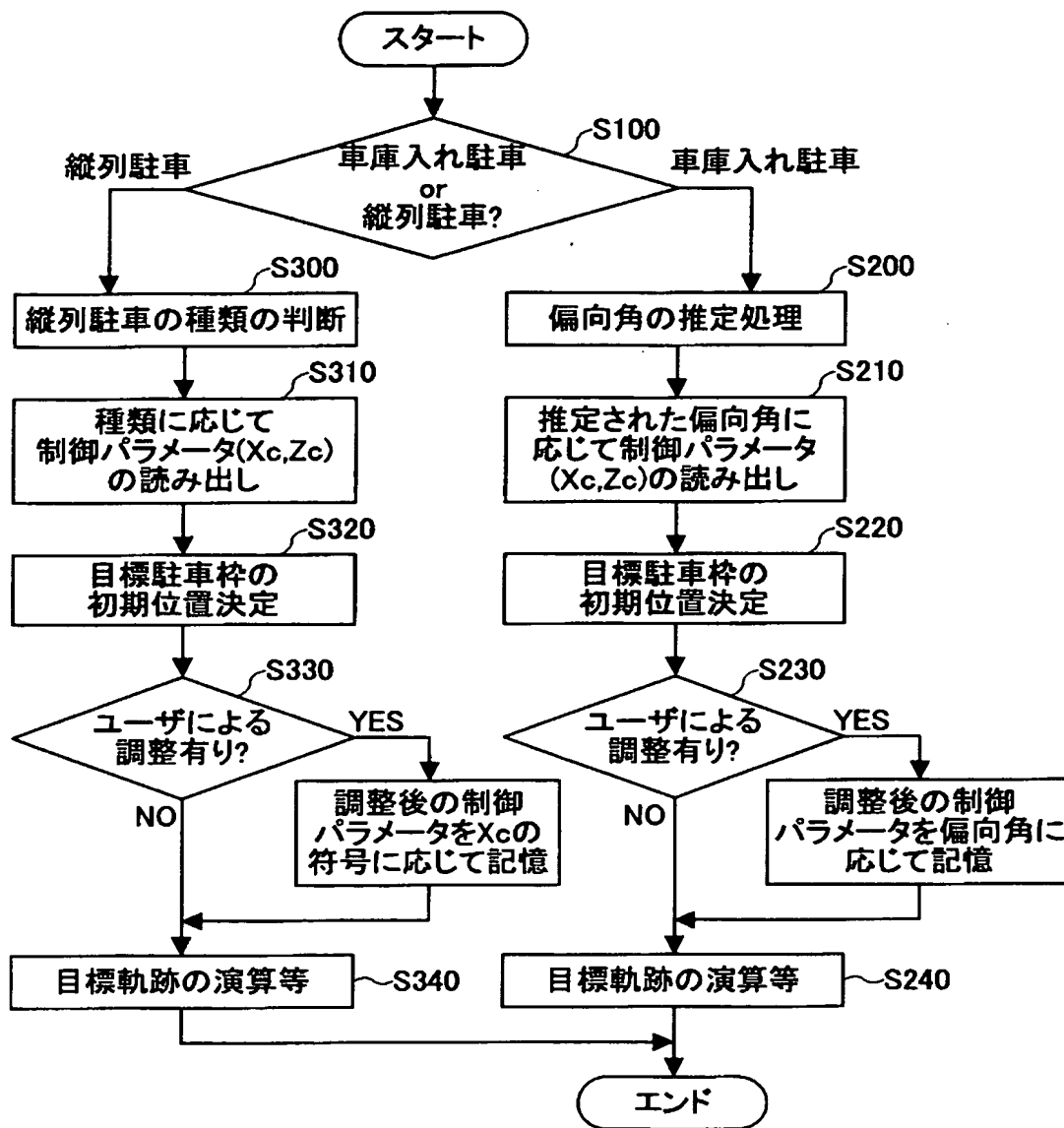
【図 4】



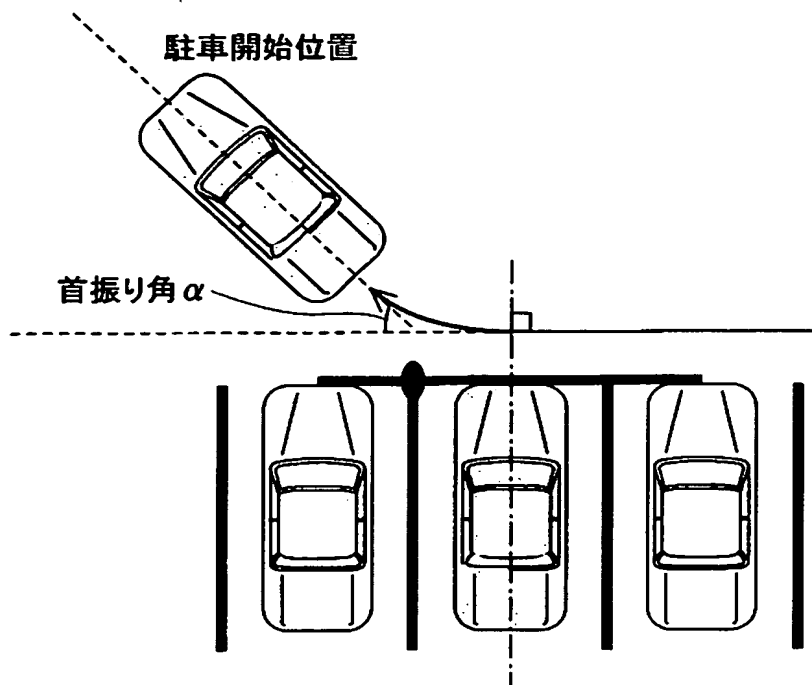
【図 5】

θ	X_c	Z_c
-90~-80	X_1	Z_1
-80~-70	X_2	Z_2
-70~-60	X_3	Z_3
\vdots	\vdots	\vdots
70~80	X_{17}	Z_{17}
80~90	X_{18}	Z_{18}

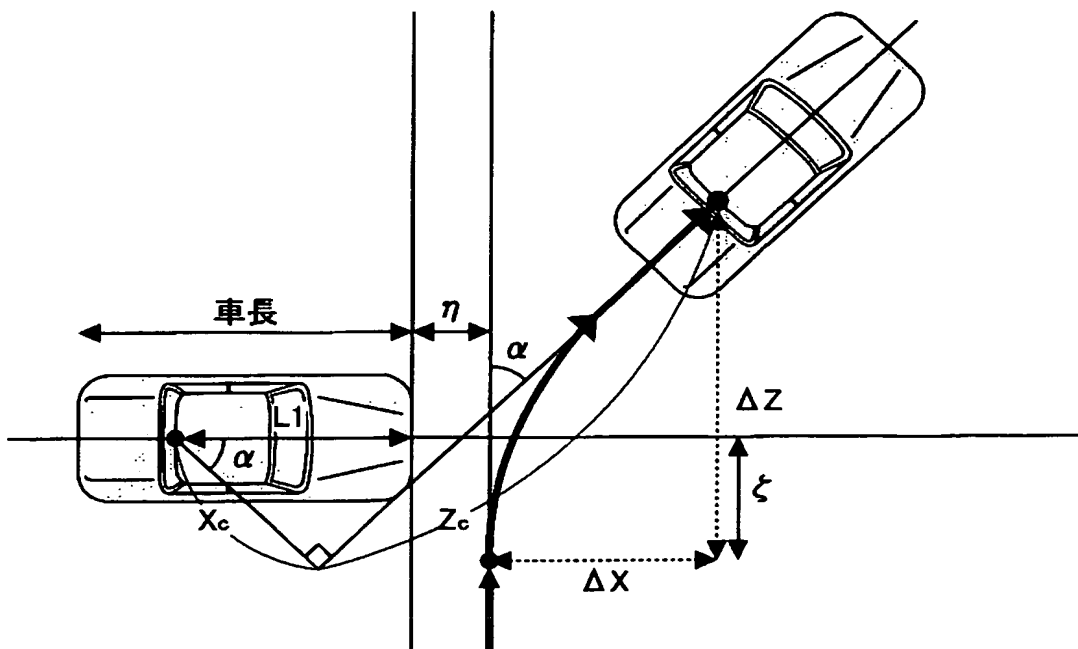
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、個々の運転者の運転特性に対応する位置（向きを含む）に目標駐車枠を初期表示することができる、駐車支援装置の提供を目的とする。

【解決手段】 本発明は、車両周辺の実画像と共に表示される目標駐車枠を移動させることによりユーザによる目標駐車位置の設定が行われ、設定された目標駐車位置まで車両を自動的に導く駐車支援装置において、ユーザによる過去の目標駐車位置の設定結果を利用して、前記目標駐車枠を初期表示することを特徴とする。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 1 0 8 3 2 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 0 8 3 2 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 0 1 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地

氏 名

アイシン精機株式会社